TSCHR / E.I. Khryukina, E.I Kolesnikova // Fitosanitarnoe ozdorovlenie ekosistem: mater. Vtorogo Vserossiyskogo sezda po zashchite rasteniy: v 2 t. (Rossiya, g. Sankt-Peterburg-Pushkin, VIZR, 05-10 dekabrya 2005 g.). – Sankt-Peterburg: VIZR, 2005. – T. 2. – S. 417-418.

5. Metody ucheta struktury sornogo komponenta v agrofitotsenozakh: uchebnoe posobie / sost.: I.V. Fetyukhin, A.P. Avdeenko, S.S. Avdeenko, V.V. Chernenko, N.A. Ryabtseva. – Persianovskiy: Donskoy GAU, 2018. – 76 s.

6. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ekonomicheskikh porogov i kriticheskikh periodov vredonosnosti sornyakov v posevakh selskokhozyaystvennykh kultur / VASKhNIL, Otd-nie zemledeliya i khimizatsii sel. khoz-va, Mosk. s.-kh. akad. im. K.A. Timiryazeva; [podgot. G.S. Gruzdevym i dr.]. – Moskva: VASKhNIL, 1985. – 23 s.: il.: 20 sm.

7. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – Moskva: Alyans, 2014. – 351 s.

✦ ✦ ✦

УДК 635.262:551.524:551.577:575.21:631.559(571.1)

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-265-11-36-43

А.П. Клинг, С.В. Жаркова, В.Н. Кумпан, В.А. Ромащенко
A.P. Kling, S.V. Zharkova, V.N. Kumpan, V.A. Romashchenko

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ФОРМ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО НА УСЛОВИЯ СРЕДЫ В ПЕРИОД ИХ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

RESPONSE OF WINTER GARLIC FORMS TO ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING GROWTH AND FORMATION OF PRODUCTIVITY CHARACTERS

Ключевые слова: *селекция, озимый чеснок, форма, температура, осадки, фенология, диаметр луковицы, масса луковицы, урожайность, стабильность*

Основными лимитирующими факторами в Западной Сибири при выращивании чеснока озимого выступают существенные колебания температур воздуха как в течение вегетационного периода, так и по годам возделывания, а также неравномерное распределение осадков в период активного роста растений. Биологические особенности растения позволяют получать стабильные урожаи чеснока, однако в ходе селекционной работы важно помнить, что на фенотип растения значительное влияние оказывают условия окружающей среды. В связи с этим целью исследований является определение влияния температуры воздуха и количества осадков на проявление фенотипических признаков и показатели продуктивности чеснока озимого в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Исследования проводили на базе УНПЛ «Садоводство», ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, в 2023-2026 гг. Объекты исследований: отборные формы чеснока озимого 08/22; 09/22; 11-23; ТМ/22, стандарт сорт Комсомолец. По результатам исследований отмечено, что величина зависимости технической спелости от суммы активных температур средняя обратная (r= -0,58), зависимость от суммы осадков – слабая (r= -0,2). Как стабильно формирующая крупную луковицу нами выделена форма 09/22. Установлено, что на диаметр луковиц чеснока оказывает среднее отрицательное влияние сумма активных температур воздуха (r = -0,42), то есть, с увеличением температурного показателя растения формируют не крупную луковицу. Максимальная урожайность в опыте была получена в 2025 г. у форм 08/22 (16,38 т/га), 09/22 (17,82 т/га), ТМ/22 (17,28 т/га). Расчёт корреляции между количеством осадков и урожайностью показал связь от средней (r = 0,45) до сильной (r = 0,76) в зависимости от исследуемой формы озимого чеснока. Урожайность исследуемых форм показала себя как наиболее стабильный показатель в опыте.

Keywords: *plant breeding, winter garlic, form, temperature, precipitation, phenology, bulb diameter, bulb weight, yielding capacity, stability.*

The primary limiting factors for winter garlic growing in West Siberia are significant air temperature fluctuations - both within the growing season and on different growing years, and uneven precipitation distribution during the period of active plant growth. While the plant biological characteristics allow for stable yields, breeding efforts should account for significant influence of environmental conditions on the plant phenotype. Conse-

quently, our research goal is to determine the impact of air temperature and precipitation on the phenotypic traits and productivity indices of winter garlic in the southern forest-steppe zone of West Siberia. The study was conducted in the plots of the Educational and Scientific Production Laboratory UNPL “Sadovodstvo” at the Omsk State Agricultural University (Omsk) from 2023 through 2026. The research targets included selected winter garlic forms (08/22, 09/22, 11-23, and TM/22) and the 'Komsomolets' variety as the standard. The research findings revealed a moderate inverse correlation (r = -0.58) between the time of technical maturity and the accumulated active temperatures, and a weak negative correlation (r = -0.2) with total precipitation. The form 09/22 was identified as consistently producing large bulbs. It was also found that the accumulated active air temperatures had a moderate negative effect on bulb diameter (r = -0.42); in other words, higher temperatures resulted in smaller bulbs. In the 2025 trial, the highest yields were obtained from winter garlic forms 08/22 (16.38 t ha), 09/22 (17.82 t ha), and TM/22 (17.28 t ha). Correlation analysis between precipitation and yield revealed a relationship ranging from moderate (r = 0.45) to strong (r = 0.76) depending on the specific form of winter garlic. The yield proved to be the most stable parameter among those evaluated in the trial.

Клинг Анна Петровна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: ap.kling@omgau.org.
Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.
Кумпан Владимир Николаевич, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: vn.kumpan@omgau.org.
Ромащенко Валентина Андреевна, магистрант, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: va.tsimbal2113@omgau.org.

Kling Anna Petrovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: ap.kling@omgau.org.
Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.
Kumpan Vladimir Nikolaevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: vn.kumpan@omgau.org.
Romashchenko Valentina Andreevna, master’s degree student, Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: va.tsimbal2113@omgau.org.

Введение

Западно-Сибирский регион характеризуется резко континентальным климатом, что определяет специфику возделывания овощных культур и в частности чеснока озимого. Основными лимитирующими факторами выступают существенные колебания температур воздуха как в течение вегетационного периода, так и по годам возделывания, а также неравномерное распределение осадков в период активного роста растений. В процессе селекционной работы необходимо выделять те формы, которые приспособлены к данным колебаниям. Создаваемые сорта должны максимально использовать климатический потенциал зоны возделывания для получения качественной продукции с низкой себестоимостью.

Чеснок – культура, которая достаточно терпимо относится к перепадам температур в течение всего вегетационного периода. Его зимостойкость и холодостойкость отмечают и учёные, и производственники. Чеснок озимый более зимостойкий, чем яровой, всходы выдерживают кратковременное понижение температуры до -5...-10°С [1-3]. Данные биологические особенности позволяют получать в условиях Западной Сибири стабильные урожаи чеснока, однако в ходе селекционной работы важно помнить, что на фенотип растения значительное влияние оказывают условия окружающей среды [4-6]. Следовательно, изучение фенотипических признаков по годам исследований различных форм чеснока озимого в сибирских условиях является актуальной задачей для селекции.

Цель исследования – проведение мониторинга сортов чеснока озимого на предмет определения влияния абиотических факторов среды на формирование морфометрических показателей и урожайности в условиях южной лесостепи Западной Сибири, что является важным этапом научной работы, итог которой необходим для эффективного внедрения в производство перспективных для региона сортов.

Задачи исследований:

1) оценить влияние абиотических факторов среды в период вегетации растений на показатели, характеризующие рост, развитие и продуктивность растений чеснока озимого;

2) выявить формы, способные в полной мере реализовывать свои биологические возможности в предлагаемых условиях при формировании урожайности;

3) определить и дать оценку сопряжённости морфометрических признаков и показателей продуктивности.

Объекты и методы

Наблюдения и необходимые исследования по выполнению поставленной цели и задач были проведены на основе рекомендаций методических указаний [7-9]. Полевые опыты закладывали на базе УНПЛ «Садоводство», ФГБОУ ВО Омский ГАУ, в 2023-2026 гг.

Статистическая обработка проведена с использованием стандартного программного обеспечения.

Объектами исследований чеснока озимого являются отборные формы – 08/22; 09/22; 11-23; ТМ/22. В качестве стандарта взят сорт Комсомолец. Данный сорт районирован в регионе исследований и внесён в Госреестр РФ.

Все агротехнологические мероприятия в течение периода проведения исследований провели вручную. Посадка зубков по схеме 70х7 см проходила в первой декаде октября, погодные условия в данный период благоприятны для посадки культуры. Перед посадкой, для лучшего укоренения зубков, проводили влагозарядковый полив. Делянки – однорядковые в 3-кратной повторности. Весной, для поддержания растений после зимнего периода, вносили комплексное органоминеральное удобрение Fertika в дозе 40-50 г/м^2. Поливы в течение всего периода вегетации не проводили. Уборку, в зависимости от технической спелости луковиц, проводили во 2-3-й декаде июля.

Результаты и обсуждения

Для культур, с наличием в цикле своего развития озимого периода, фенологические наблюдения – важный элемент в процессе изучения роста и развития растений. Фиксация дат вступления в фазу цикла развития способствует правильному планированию научных и агротехнологических работ в условиях зоны возделывания. Знание фенологии культуры, особенно чеснока озимого, позволяет решить многие практические вопросы. Например, определить оптимальный срок посадки зубков, выявить наиболее зимостойкий и продуктивный сорт и т.д.

В нашем исследовании результаты проведения фенотипирования образцов в течение 4 лет позволили выявить различия в развитии и отзывчивости на абиотические факторы среды в районе возделывания (табл. 1).

Таблица 1

Результаты фенотипирования форм чеснока озимого, 2023-2026 гг.

Фенологические фазы	Год	Формы				
		Комсомолец (St)	08/22	09/22	11/23	ТМ/22
Всходы*	2023	25.04	27.04	27.04	27.04	25.04
	2024	15.04	20.04	14.04	18.04	17.04
	2025	01.04	28.03	28.03	28.03	30.03
	2026	01.04	31.03	31.03	01.04	31.04
Стрелкование	2023	12.06	12.06	10.06	12.06	10.06
	2024	17.06	19.06	17.06	19.06	14.06
	2025	05.06	03.06	03.06	02.06	03.06
	2026	03.06	03.06	03.06	03.06	03.06
Техническая спелость	2023	26.07	26.07	26.07	26.07	26.07
	2024	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07
	2025	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07
	2026	14.07	14.07	14.07	14.07	14.07
Вегетационный период, сут.	2023	91	89	89	89	91
	2024	97	92	98	96	95
	2025	106	104	104	104	107
	2026	100	104	104	100	102

Примечание. *Дата полного вступления в фазу развития.

Всходы – важный показатель развития растений после зимнего периода. В исследованиях по конкретному году разница появления всходов у форм составила от 2-3 сут. в 2023, 2025 и 2026 гг. до 6 сут. в 2024 г., а в пределах одной формы по годам – до 3-4 недель (рис.). Наибо-

лее позднее отрастание наблюдается в 2023 г., раннее – в 2025-2026 гг. При анализе среднесуточных температур воздуха во 2-3-й декаде марта и 1-й декаде апреля отмечено стабильное повышение температуры от 2023 до 2026 гг., исключение составляет 2024 г., где наблюдается незначительное отклонение в сторону понижения по сравнению с 2023 г. Во второй декаде марта температура по годам менялась от -4,7°С до -2,4°С и +0,8°С, в третьей – от 0°С до +1,4...+8,3°С, в первой декаде апреля – от +2,8°С до +8,4...+12,3°С. Количество осадков за март и первую декаду апреля составило в 2023 г. 22 мм, 2024 г. – 26 мм, 2025 г. – 20 мм и в 2026 г. – 5 мм.

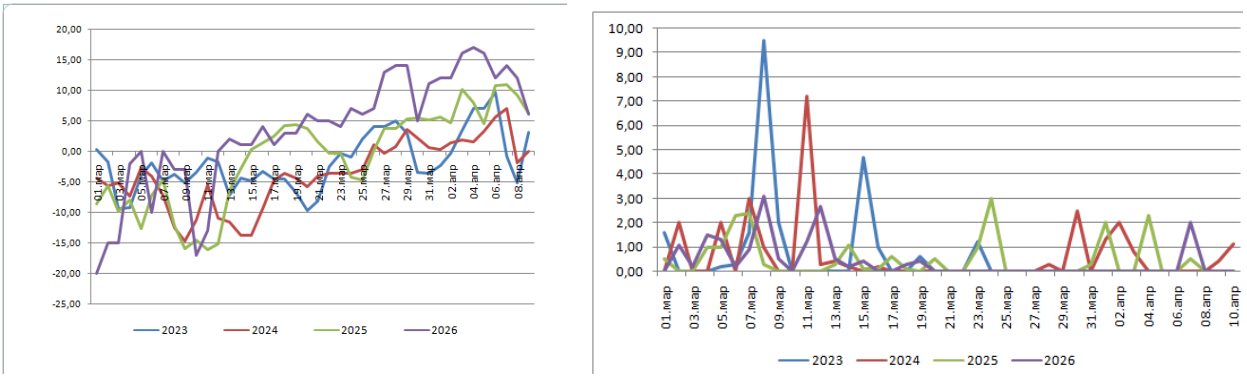


Рис. Температура среды и осадки в фазу «всходы», март-апрель, 2023-2026 гг.

При расчете корреляционной зависимости отмечена устойчивая сильная обратная связь между среднесуточными температурами воздуха по годам и наступлением фазы всходов (r = -0,7-0,89), по количеству осадков связь от незначительной до слабой (r = 0,06-0,1). Следовательно, на фазу всходов значительное влияние оказывают среднесуточные температуры воздуха конкретного года, а количество осадков в первоначальный период развития не имеет существенного значения, что связано с запасами продуктивной влаги после снеготаяния.

Сроки стрелкования чеснока озимого определяются температурным режимом воздуха мая и июня. Формирование среднесуточных температур шло аналогично весеннему периоду март-апрель, стабильное повышение подекадных температур от 2023 до 2026 гг. Наблюдается также сильная корреляционная зависимость по температуре (r= -0,7), повышение зависимости по количеству осадков (r= 0,64-0,7).

Важным критерием в селекции и особенно в промышленном возделывании является наступление технической спелости культуры. Уборку всех форм проводили в один день, который определяли по физиологическому состоянию растений, сроки по годам варьировали от 26 до 14 июля. Сумма среднесуточных температур воздуха за вегетационный период составила по годам: 2023 – 1640,6°С; 2024 – 1489,6°С; 2025 – 1592,5°С и 2026 – 2304,0°С. Осадки в изучаемый период различались по объёму поступления влаги. Общее количество поступившей влаги за вегетационный период составило за 2023-2026 гг. соответственно: 130,7; 187,5; 198,9; 127,2 мм. Прямая положительная корреляция или зависимость технической спелости растений от суммы активных температур не отмечена. Величина зависимости технической спелости от суммы активных температур средняя обратная (r= -0,58), зависимость от суммы осадков слабая (r= -0,2).

Эффективность возделывания чеснока озимого во многом определяют размер и масса луковицы. В процессе селекции и семеноводства культуры данные признаки выступают как основополагающие факторы при формировании урожайности, выхода товарной продукции. Кроме того, это надёжный показатель отбора перспективного исходного материала для создания новых сортов. Результаты наблюдений в нашем опыте показали различия величины признаков как по годам, так и по формам чеснока озимого (табл. 2).

Диаметр луковицы автоматически определяет крупность луковицы, а данный показатель – основа высокого урожая. Следует отметить хорошо видимую дифференциацию форм по величине диаметра луковицы. Как стабильно формирующая крупную луковицу нами выделена форма 09/22. Достоверное превышение показателя стандарта было получено в 2024 г. (5,3 г

– стандарт, 6,2 г – 09/22). В 2025 г. показатели трёх форм достоверно превзошли сорт – стандарт (4,0 г): 08/22 и 09/22 по 4,6 г, ТМ/22 (4,8 г). Наши исследования показали, что на диаметр луковиц чеснока оказывает среднее отрицательное влияние сумма активных температур воздуха (r = -0,42), то есть с увеличением температурного показателя растения формируют не крупную луковицу.

Тесную связь массы луковицы и общей урожайности получили в своём исследовании в условиях Беларуси Кохтенкова и др. (2021) [10]. Они отмечают, что «…в результате корреляционного анализа установлена сильная зависимость между урожайностью и массой луковицы (r=0,99)…». В условиях Приобской зоны Алтайского края данная связь была несколько меньше, чем в условиях Беларуси, но также значительная (r = 0,72) [4]. Результаты исследований в Беларуси показали, что «…сорта с массой луковицы 49-58 г обеспечивали урожайность 12-15 т/га, тогда как сорта с массой 30 г – только 8-8,5 т/га…» [11].

Таблица 2

Хозяйственно-ценные признаки и урожайность чеснока озимого, 2023-2026 гг.

Признаки	Год	Формы					
		Комсомолец (St)	08/22	09/22	11/23	ТМ/22	$НСР_{05}$
Диаметр луковицы, см	2023	4,3±0,11	5,0±0,11	5,5±0,13	4,6±0,13	4,9±0,20	0,34
	2024	5,3±0,24	5,4±0,11	6,2±0,11	5,2±0,20	5,0±0,18	0,43
	2025	4,0±0,16	4,6±0,16	4,6±0,13	4,0±0,22	4,8±0,20	0,44
	2026	5,3±0,11	5,4±0,11	5,4±0,13	5,0±0,18	5,5±0,13	0,33
Масса, луковицы, г	2023	63±1,3	60±2,2	85±1,3	64±1,1	71±1,3	3,87
	2024	50±1,8	72±1,8	82±1,3	58±2,4	74±1,3	4,45
	2025	68±1,8	91±1,3	99±1,1	72±1,3	96±1,3	3,61
	2026	68±2,7	80±1,1	84±1,1	63±2,2	73±1,3	4,46
Урожайность, т/га	2023	11,34±0,37	10,80±0,12	15,30±0,26	11,52±0,10	12,78±0,26	0,59
	2024	9,00±0,28	12,96±0,16	14,76±0,31	10,44±0,23	13,32±0,16	0,58
	2025	12,24±0,21	16,38±0,31	17,82±0,15	12,96±0,12	17,28±0,14	0,51
	2026	12,24±0,18	14,40±0,30	15,12±0,18	11,34±0,15	13,14±0,17	0,49
$НСР_{05}$ (урожайность)	-	0,17	0,32	0,87	0,11	0,63	-

В нашем исследовании наиболее продуктивный был 2025 г. Данный год исследований характеризуется умеренными температурами и привычным сибирским климатом без резких перепадов. Март и апрель отличались переменчивой погодой с ночными морозами и постепенным переходом к плюсовым значениям днем. Летний сезон прошел в привычном режиме. Дневные температуры в июне и июле поднимались в среднем до +22…+30°С, а в пиковые дни жары максимальные значения достигали +33°С. Ночные температуры держались в пределах +14…+19°С. По данным четырехлетних исследований показатели 2025 г. наиболее оптимальны для роста и развития чеснока озимого в южной зоне Западной Сибири. Все формы максимально реализовали свой биологический потенциал и достоверно превысили стандарт (12,24 т/га) по урожайности.

Максимальная урожайность в опыте была получена в 2025 г. у форм 08/22 (16,38 т/га), 09/22 (17,82 т/га), ТМ/22 (17,28 т/га), превышение сорта стандарта (12,24 т/га) достоверное по всем образцам, соответственно, на 33,8; 45,5; 41,2%. Расчёт корреляции между количеством осадков и урожайностью показал связь от средней (r = 0,45) до сильной (r = 0,76) в зависимости от исследуемой формы озимого чеснока. Сумма активных температур, в условиях проведения исследований, имеет слабую (r= 0,25) и среднюю связь (r= 0,52) с показателем – урожайность. Предположительно это связано с тем, что чеснок холодостойкое растение, повышение температур выше оптимальных значений для роста культуры не дает прибавки при получении продукции.

Вариабельность признака, его стабильность в процессе формирования – это важный показатель, влияющий на востребовательность сорта в производственном процессе.

В таблице 3 представлена характеристика форм чеснока озимого по стабильности трёх

хозяйственно-ценных признаков в период проведения исследований. Коэффициент вариации (Cv) характеризует степень варьирования по каждой форме отдельно по году и в целом по опыту, позволяет дать оценку стабильности формирования признаков. Результаты расчёта Cv позволяют выявить «стабильные» признаки, не зависящие от погодных условий и «проблемные» признаки, которые, напротив, находятся в зависимости от погодных условий. Чем ниже показатель Cv, тем стабильнее признак [12]. По Б.А. Доспехову Cv менее 10% означает слабое варьирование признака. Исследования С.В. Жарковой в условиях Алтайского края (2020) выявил среднее варьирование массы луковицы (Cv = 10,0%), что показывает зависимость от условий года [13]. Нигматулаев и др. (2023) отмечали в условиях Дагестана очень высокое варьирование (Cv = 41-75%) у большинства признаков чеснока озимого. На такое состояние, по мнению исследователей, могли повлиять стрессовые условия среды [14]. В нашем исследовании коэффициент варьирования у всех признаков был ниже 10%, что говорит о стабильности форм при формировании показателей в меняющихся условиях среды. По величине варьирования значений диаметра луковиц диапазон составил от 2,5% (2024 г.) до 7,6% (2025 г.), такие показатели говорят о слабом варьировании признака и выравненности образцов. Показатель Cv у массы луковицы варьирует меньше, чем у диаметра луковицы, и составляет в среднем по опыту 1,5-5,5%. Наибольшая изменчивость массы луковицы отмечена в 2024 г. (5,5%) и в 2023 г. (5,1%), но даже такие показатели остаются в пределах слабой вариации. В 2026 г. материал сформировался более однородный и показал очень низкие значения Cv – от 1,8 до 2,4%. Урожайность исследуемых форм показала себя как наиболее стабильный показатель в опыте. Большинство значений урожайности образцов находятся в пределах 1,2-2,9%. Коэффициент вариации на уровне 4,2-4,3% был получен на сорте Комсомолец в 2023 и 2024 гг. Полученные данные показали, что урожайность наиболее стабильный показатель в опыте, что свидетельствует об устойчивости образцов к изменениям абиотических факторов среды, их экологической устойчивости.

Таблица 3

Характеристика образцов по стабильности при формировании признака, %, 2022-2026 гг.

Признаки	Год	Cv				
		Комсомолец (St)	08/22	09/22	11/23	ТМ/22
Диаметр луковицы, см	2023	3,5	3,0	3,1	3,8	5,4
	2024	6,1	2,8	2,5	5,1	5,0
	2025	5,1	4,5	4,3	7,6	5,5
	2026	2,9	2,8	3,2	5,0	3,1
Масса, луковицы, г	2023	3,2	5,1	2,0	2,4	2,8
	2024	5,0	3,5	2,1	5,5	2,7
	2025	3,7	2,2	1,5	2,8	1,8
	2026	1,8	1,9	1,8	4,9	2,4
Урожайность, т/га	2023	4,3	1,4	2,3	1,3	2,7
	2024	4,2	1,7	2,8	2,9	1,7
	2025	2,5	2,6	1,2	1,4	1,7
	2026	2,0	2,8	1,6	1,8	1,8

Заключение

Погодные условия в период проведения исследований (2023-2026 гг.) значительно различались по температуре и количеству выпавших осадков, что позволило оценить формы чеснока озимого по ряду важных для производства, селекции и ведения семеноводства культуры показателей.

Определено, что величина зависимости технической спелости от суммы активных температур средняя обратная (r= -0,58), зависимость от суммы осадков – слабая (r= -0,2). Результаты наблюдений в нашем опыте показали различия при формировании величины признаков (диаметр и масса луковицы, урожайность) как по годам, так и по формам чеснока озимого. Как ста-

бильно формирующая крупную луковицу нами выделена форма 09/22.

Выявлено, что на диаметр луковиц чеснока оказывает среднее отрицательное влияние сумма активных температур воздуха (r = -0,42), то есть с увеличением температурного показателя растения формируют не крупную луковицу.

Максимальная урожайность в опыте была получена в 2025 г. у форм 08/22 (16,38 т/га), 09/22 (17,82 т/га), ТМ/22 (17,28 т/га), превышение сорта – стандарта (12,24 т/га) достоверное по всем образцам – соответственно, на 33,8; 45,5; 41,2%. Расчёт корреляции между количеством осадков и урожайностью показал связь от средней (r = 0,45) до сильной (r = 0,76) в зависимости от исследуемой формы озимого чеснока.

Все три представленные в работе признака показали себя как стабильно, с незначительной вариабельностью, формирующиеся в условиях Омской области. Согласно классификации Б.А. Доспехова (1985) все формы, имеющие значение Cv в диапазоне 1,2-7,6%, относятся к категории слабого варьирования и в предлагаемых условиях могут успешно использоваться в селекционной работе.

Библиографический список

1. Клинг, А. П. Овощеводство: учебное пособие / А. П. Клинг, Н. П. Чупина. – Омск: Омский ГАУ, 2022. – 213 с. – ISBN 978-5-907507-82-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/326420. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. – Текст: электронный.

2. Середин, Т. М. Чеснок: справочник / Т. М. Середин, Р. И. Омаров. – Омск: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр КАН», 2022. – 28 с. – ISBN 978-5-907526-10-5. – EDN UJVQEE. – Текст: непосредственный.

3. Budianto Budianto, et al. (2024). Plant proteases and anti-bacterial substances in Allium sativum L. varieties. *Foods and Raw Materials*. 2024. DOI: 10.21603/2308-4057-2023-1-547. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plant-proteases-and-anti-bacterial-substances-in-allium-sativum-l-varieties.

4. Жаркова, С. В. Морфометрические признаки чеснока озимого и их сопряжённость в условиях возделывания / С. В. Жаркова. – DOI 10.24412/2500-1000-2025-2-1-167-169. – Текст: непосредственный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 2-1 (101). – С. 167-169.

5. Жаркова, С. В. Изменчивость признаков сортообразцов чеснока озимого в условиях лесостепи Приобья Алтайского края / С. В. Жаркова, С. М. Сирота, Н. М. Велижанов. – DOI 10.18619/2072-9146-2018-5-29-32. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2018 – № 5. – С. 29-32.

6. Рост, развитие и урожайность образцов чеснока озимого в условиях южной лесостепи Западной Сибири / А. П. Клинг, В. Н. Кумпан, С.А. Романов, Ю. А. Казец. – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4 (56). – С. 75-80.

7. Методические указания по селекции луковых культур. – Москва, 1997. – 27 с. – Текст: электронный.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1975. – С. 87-121.

9. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва: Россельхозакадемия, 2011. – 650 с. – Текст: непосредственный.

10. Кохтенкова, И. Г. Корреляционная зависимость между фенотипическими признаками у коллекционных сортообразцов чеснока озимого / И. Г. Кохтенкова, В. В. Скорина. – Текст: непосредственный // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 113-117.

11. Скорина, В. В. Сравнительная оценка перспективных сортообразцов для селекции чеснока озимого / В. В. Скорина, В. В. Скорина. – Текст: непосредственный // Овощеводство: сборник научных трудов. – Самохваловичи: РУП «Институт овощеводства», 2022. – С. 168-174.

12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

13. Жаркова, С. В. Уровень вариабельности показателей продуктивности чеснока озимого / С. В. Жаркова. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-11370. – Текст: непосредственный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 11-1 (50). – С. 184-186.

14. Результаты исследований местных образцов чеснока озимого в Республике Дагестан /

Н. М. Ниматулаев, В. Г. Сузан, Н. В. Литвиненко, И. В. Грехова. – DOI 10.18619/2072-9146-2023-3-43-48. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2023. – № 5. – С. 43-48.

References

1. Kling, A. P. Ovoshchevodstvo: uchebnoe posobie / A. P. Kling, N. P. Chupina. – Omsk: Omskiy GAU, 2022. – 213 s. – ISBN 978-5-907507-82-1. – Tekst : elektronnyy // Lan: elektronno-bibliotechnaya sistema. – URL: https://e.lanbook.com/book/326420.

2. Seredin, T. M. Chesnok: spravochnik / T. M. Seredin, R. I. Omarov. – Omsk: OOO “Izdatelskiy tsentr KAN”, 2022. – 28 s. – ISBN 978-5-907526-10-5.

3. Budianto Budianto, et al. (2024). Plant proteases and anti-bacterial substances in Allium sativum L. varieties. *Foods and Raw Materials*. 2024. DOI: 10.21603/2308-4057-2023-1-547. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plant-proteases-and-anti-bacterial-substances-in-allium-sativum-l-varieties.

4. Zharkova, S. V. Morfometricheskie priznaki chesnoka ozimogo i ikh sopryazhennost v usloviyakh vozdelyvaniya // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2025. – No. 2-1 (101). – S. 167-169. – DOI: 10.24412/2500-1000-2025-2-1-167-169.

5. Zharkova, S. V. Izmenchivost priznakov sortoobraztsov chesnoka ozimogo v usloviyakh lesostepi Priobya Altayskogo kraya / S. V. Zharkova, S. M. Sirota, N. M. Velizhanov // Ovoshchi Rossii. – 2018. – No. 5 (43). – S. 29-32. – DOI 10.18619/2072-9146-2018-5-29-32.

6. Rost, razvitie i urozhaynost obraztsov chesnoka ozimogo v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri / A. P. Kling, V. N. Kumpan, S. A. Romanov, Yu. A. Kazets // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – No. 4 (56). – S. 75-80.

7. Metodicheskie ukazaniya po selektsii lukovykh kultur. Moskva,1997. – 27 s.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Moskva, 1975. – S. 87-121.

9. Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. Moskva: Rosselkhozakademiya, 2011. 650 s.

10. Kokhtenkova I.G., Skorina V.V. Korrelyatsionnaya zavisimost mezhdu fenotipicheskimi priznakami u kollektsionnykh sortoobraztsov chesnoka ozimogo // Vestnik Belorusskoy GSKHA. – 2021. – No. 2. – S. 113-117.

11. Skorina, V. V. Sravnitelnaya otsenka perspektivnykh sortoobraztsov dlya selektsii chesnoka ozimogo / V. V. Skorina, V. V. Skorina // Ovoshchevodstvo: sbornik nauchnykh trudov. – Samokhvalovichi: RUP "Institut ovoshchevodstva", 2022. – S. 168-174.

12. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) / B. A. Dospekhov. – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

13. Zharkova, S. V. Uroven variabelnosti pokazateley produktivnosti chesnoka ozimogo // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2020. – No. 11-1 (50). – S. 184-186. – DOI: 10.24411/2500-1000-2020-11370.

14. Rezultaty issledovaniy mestnykh obraztsov chesnoka ozimogo v Respublike Dagestan / N. M. Nimatulaev, V. G. Suzan, N. V. Litvinenko, I. V. Grekhova // Ovoshchi Rossii. – 2023. – No. 5. – S. 43-48. – DOI 10.18619/2072-9146-2023-5-43-48.

Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 25-26-20060 «Исследование фенотипических особенностей популяций озимого чеснока, полученных методом радиационного мутагенеза, выявление источников и создание исходного материала для селекции Западной Сибири» и соглашения № 11 о предоставлении в 2026 г. из областного бюджета гранта в форме субсидии от 22.04.2026 г. с Министерством науки высшего образования и научно-технологического развития Омской области.